Lane Medical Library

Die Bedeutung der Adrenalinreaktion Cevidallis zum Zweck gerichtsärztlicher Feststellung eines plötzlich oder langsam eingetretenen Todes.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN.

Von

Georg Rind
Approbierter Arzt aus Guhrau
Assistenzarzt im Inf.-Regt. König Ludwig von Bayern (2. Niederschles.) Nr. 47, Posen.

Tag der Promotion: 10. Dezember 1913.

Berlin 1913.
Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke)
Linienstraße 158.

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. **Heffter.**

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/diebedeutungdera0000geor

Im Jahre 1908 fand Cevidalli in Florenz als Resultat von 50 Adrenalinreaktionen, wobei zu jeder Reaktion die Nebennieren eines anderen Menschen gewonnen waren, eine intensiv rote Farbe bei plötzlich Verstorbenen, während die Reaktionsfarben bei langsam erfolgtem Tode proportional an Intensität abnahmen. Cevidalli gewann das Adrenalin zu seinen Versuchen durch Auslaugung von Nebennierensubstanz mittels einer HCl enthaltenden Kochsalzlösung und erhielt seine Reaktion durch Zusatz von Ferricyankalium zu der so gewonnenen und mit NH_3 alkalisierten Adrenalinlösung.

Aus diesem Ergebnis zog er dann den Schluß, daß bei langsamem Tode das Adrenalin im Haushalte des Körpers verbraucht und deshalb die Reaktion unklar sei, während der Körper andererseits bei plötzlichem Tode gewissermaßen nicht mehr die Zeit gehabt hätte, das sezernierte Adrenalin zu verwerten, so daß daraus die intensiv rote Reaktion resultiere.

Ferner maß er seinen Versuchen eine hohe gerichtsärztliche Bedeutung bei zum Zwecke einer Differentialdiagnose zwischen einem plötzlich und

langsam erfolgten Tode, zumal da er — wie im folgenden bei der Kritik der Bedeutung dieser Reaktion gezeigt werden soll — irrtümlich dem Adrenalin eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Zersetzungen zuschrieb, so daß diese Differentialdiagnose noch lange post mortem gestellt werden könne.

Beim Menschen erfolgt nach Genese des Interrenalorgans aus dem Epithel der Leibeshöhle und des Suprarenalorgans aus dem Ektoderm nach Absonderung der Sympathoblasten, die bekanntlich zu sympathischen Ganglien werden, von den Phaeochromoblasten die Vereinigung beider Organe zu Rinde und Mark der Nebennieren im Gegensatz zu niederen Vertebraten; schon im 2. Fötalmonat beginnt sich die Rinde in die bekannten drei Zonen zu differenzieren.

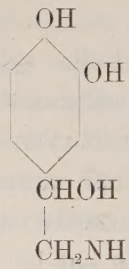
Physiologisch weiß man, daß die Rinde, die den Bau einer Drüse zeigt, das Adrenalin erzeugt und ins Blut absondert. Die Physiologie des Parenchyms ist mehr oder weniger noch unbekannt. Die Nebennieren stehen in engster Wechselbeziehung zu den anderen vom Sympathicus abstammenden Organen, der Carotis-Steißdrüse usw. Weitere Aufschlüsse über die Wirksamkeit der Nebennieren im Körper liefert die Pathologie. Bei Funktionsstörungen der Nebennieren treten neuropathische Erscheinungen in den Vordergrund: Kachexie, Störungen des Nervensystems, Morbus Addisonii usw. Gleichzeitig erkrankt dabei der gesammte chromaffine Apparat entsprechend seinen korrelativen Beziehungen zu den

Nebennieren. Es wird angenommen, daß es sich dabei um Ernährungsstörungen des Nervensystems handelt, indem das Adrenalin bei Erkrankungen und Veränderungen der Nebennieren qualitativ und quantitativ beeinflußt wird. Ein Beweis dieser Annahme ist in der erfolgreichen Behandlung dieser Erkrankungen mit Adrenalin zu erblicken. So möchte es denn auch erklärlich sein, daß Cevidalli bei langer Krankheit undeutliche Adrenalinreaktionen fand.

Eine wichtige Rolle spielen die Nebennieren weiter bei Infektionskrankheiten insofern, als sie besonders dem Angriff von Infektionsträgern ausgesetzt sind, daß man annehmen kann, daß das Adrenalin zur Neutralisierung des Infektionsgiftes beiträgt. Simmonds hat bei einem Fall von Sepsis gezeigt, wie sich die Krankheitserreger gerade die Nebennieren als Ansiedlungsort aussuchten. Es fanden sich im ganzen Körper nur in den Nebennieren Kokkenembolien. Bei kongenitaler Syphilis hat man auch häufig nur aus einer Anhäufung von Spirochäten in den Nebennieren die Diagnose Syphilis sichern können.

Aus diesen Betrachtungen erhellt logisch, daß die Nebennieren ihre Tätigkeit nicht aussetzen dürfen, ohne den Organismus auf das schwerste zu gefährden. Infolgedessen wird sich unter normalen Verhältnissen stets Adrenalin in den Nebennieren vorfinden und nachweisen lassen, während bei hochgradigen Erschöpfungszuständen und pathologischen

Verhältnissen der Nebennieren entweder die sekretorische Tätigkeit der Drüse leiden muß oder das Sekret selber verändert wird, was für die Bedeutung der Reaktion im Sinne Cevidallis nicht gleichgültig wäre. Bevor jedoch hierüber Kritik geübt werden soll, ist es nötig, noch einige Bemerkungen über die Chemie des Adrenalins sowie die Technik seiner Reaktion vorauszuschicken. Das Adrenalin ist chemisch das Methylaminobrenzkatechin von der Formel



Man hat es synthetisch dargestellt (Stolz, Friedmann, Bertrand) und dabei konstatieren können, daß seine Wirksamkeit wahrscheinlich nicht durch den racemischen Körper, sondern dessen linksdrehenden Anteil zustande kommt. (Cushney, Abderhalden.) Chemisch rein ist das Adrenalin erst 1901 von Takamine aus dem Mark der Nebennieren hergestellt worden.

Das Brenzkatechin ergibt ebenfalls eine positive Adrenalinreaktion.

Es sind nun verschiedene Methoden bekannt, das Adrenalin nachzuweisen.

Henle beschreibt eine Braunfärbung nach Zusatz von Chromsäure bzw. ihren Salzen zu Adrenalin.

Sobotta erzielte eine Rosafärbung, als er der Adrenalinlösung Persodin (d. i. eine 1 proz. Lösung von Natrium persulfuricum ($Na_2S_2O_8$) zusetzte. Er betont die Brauchbarkeit dieser Reaktion zum Nachweis von Adrenalin, da er mit anderer Körperflüssigkeit diese Färbung nicht erzielte.

Abelous veröffentlicht in den „Comptes rend. de Biol. 1905" eine „Dosage colorimetr. par l'iode de l'adrenaline.

Mulon nimmt als Nachweis des Adrenalins Osmiumsäure, Mühlmann Sublimat.

Letztere Methode hat Comesatti weiter ausgebaut. Er fand bei diesen Versuchen in einigen Fällen von Atherom, akuter Nephritis, Nieren-Arteriosklerose Abnahme der Adrenalinmenge, bei allgemeiner Arteriosklerose Vermehrung der Adrenalinmenge, was auch mit dem histologischen Befund einer Hyperplasie nach Joué, Widal und Boidu im Einklang steht. — Vassale hat jedoch nachgewiesen, daß allein Hyperplasie keine Hypersekretion bedingt, da auch das Gegenteil gefunden wurde. Zanfrognini, Modena, veröffentlicht 1909 „eine neue kalorimetrische Methode zur Adrenalinbestimmung".

An letzter Stelle sei nochmals die Adrenalinreaktion nach Cevidalli erwähnt, die mir die einfachste und nach eingehender Nachprüfung als vorzüglich geeignet zur Adrenalinbestimmung erscheint. Cevidalli fand nun bei Vornahme seiner eingangs beschriebenen Reaktion nach der Schnelligkeit, mit

der der Tod eintrat, eine verschiedene Intensität in seiner roten Reaktionsfarbe, und unterschied danach 3 Farbengruppen, die er mit intense, medie, debole bezeichnete. Es ergaben sich so bei plötzlichem Tode („le morti rapide“)

intense . . . . 73,7 Proz.
medie . . . . . 26,3 -

bei langsamem Tode („le morti lente“)

intense . . . . 24,2 Proz.
medie . . . . . 36,4 -
debole . . . . 39,4 - .

Bei Nachprüfung dieser Zahlen hat die Technik des Nachweises Cevidallis erst einige zweckmäßige Modifikationen erfahren müssen. Vor allem mußte die optische Farbenunterscheidung, die bei Cevidalli völlig subjektiv erfolgte, nach objektiven Maßen, in diesem Falle nach Stammlösungen, vorgenommen werden, was sich, wie sich später erfahrungsgemäß herausstellte, durch Verwendung von nur sehr wenig Kochsalzlösung insofern erleichterte, als sich die Farbentöne weniger an Intensität als an Lichtbrechung unterschieden, so daß ihre Unterscheidung weniger schwer fallen konnte.

Die Nebennieren — oft konnte nur eine verwendet werden — wurden nach Herausnahme aus der Leiche sorgfältig von der sie umhüllenden Kapsel mit Blutgefäßen und Fett befreit, sodann zerschnitten und in einem Porzellanmörser mit Quarzsand fein zerrieben. Durch Zusatz von 10 ccm physiologischer Kochsalzlösung und 1 Tropfen verdünnter Salzsäure

erhielt man einen homogenen Brei, der ½ Stunde lang zentrifugiert wurde. Es schied sich dabei ein Extrakt ab, der je nach der Menge Blut, die er enthielt, trübrot aussah und Fett in Form von Emulsion enthielt. Das hieraus gewonnene Filtrat nahm dann nach vorhergehender Bluteiweißkoagulierung mittels Erhitzens einen gelblichen Farbenton an. Bei quantitativer Bestimmung seines Adrenalingehaltes ergab sich, daß nach Zusatz von 1 Tropfen NH_3 und 1 Tropfen Ferricyankalium bei abnehmendem Adrenalingehalt die Reaktionsfarbe sich proportional dem grün in der Farbenreihe des Spektrums näherte, daß also das Lichtbrechungsvermögen der Flüssigkeit ein Maßstab für den Adrenalingehalt ist. Zwecks möglichst objektiver Erkenntnis der Reaktionsfarbe wurden Stammlösungen benutzt, die dekadenweis abgestuft waren, und zwar fand die von Merk in den Handel gebrachte Adrenalinlösung 1 : 1000 Verwendung. 1 ccm von ihr gab mit 1 Tropfen NH_3 und 1 Tropfen Ferricyankalium eine granatrote Färbung. Diese Reaktionslösung wurde mit I bezeichnet. Analog ergab die Reaktionslösung II (1 : 10 000) eine orangerote Farbe und die Lösung III (1 : 100 000) eine gelbrosa Färbung. Diese drei Stammlösungen wurden als positiv bezeichnet, eine vierte Reaktion in einer Lösung von 1 : 1 000 000 mit gelbgrünem Farbenton als negativ.

Es folgen hier die von mir angestellten Reaktionen in Tabellen nach verschiedenen Gesichtspunkten angeordnet:

Laufende Nr.	Alter Jahre	Geschlecht	Krankheiten	Todesursache	Zustand der Nebennieren	Zeit zwischen Tod und Reaktion Stunden	Reaktion
1	4	Kind	—	Schädelbruch	frisch	24	II.
2	17	♀	—	plötzlicher Tod	z. T. verwest	2 × 24	III.
3	25	♂	—	Blitzschlag	stark verwest	4 × 24	III.
4	35	♂	—	Blitzschlag	sehr stark verwest	4 × 24	III.—IV.
5	17	♂	Peritonitis	Stich in Bauch mit anschließender Peritonitis	frisch	24	III.
6	35	♂	Hämatothorax	Rippenbruch	frisch	24	IV.
7	28	♀	—	?	verwest	7 × 24	IV.
8	24	♀	Gravidität	Cyankali	frisch	24	I.
9	75	♂	Arteriosklerose, Schrumpfniere	Hirnblutung	wenig verwest	4 × 24	II.
10	25	♀	Gravidität	Herztod	wenig verwest	?	III.—IV.
11	35	♂	—	Überfahren	wenig verwest	?	III.—IV.
12	46	♂	—	Bluterguß im Kleinhirn	frisch	24	II.
13	30	♀	Gravidität	Chloroformnarkose	frisch	24	I.
14	1 Tag	♂	—	Narkose-Entbindung	frisch	24	IV.
15	43	♂	—	Erschießen	stark verwest	3 × 24	III.
16	—	—	—	totgeboren	stark verwest	?	IV.
17	40	♀	Schrumpfniere	Pneumonie	stark verwest	?	IV.
18	40	♂	—	Leuchtgas	frisch (Eiskühlung)	3 × 24	I.
19	?	—	Pneumonie	Pneumonie	frisch	?	IV.
20	1 Tag	♀	—	Pnenmonie	frisch	?	IV.
21	30	♀	—	Hirnblutung	stark verwest	8 × 24	III.
22	25	♀	Gravidität	Luftembolie	frisch	2 × 24	I.

23	1/4	♂	—	Verbrühen	frisch	?	IV.
24	38	♂	—	Erschießen	sehr stark verwest	10 × 24	III.
25	8	♂	Herzfehler	Bronchopneumonie	frisch	24	II.
26	5 Woch.	♂	Bronchitis	Bronchitis	frisch	24	IV.
27	26	♀	Gravidität	Tubenruptur	frisch	24	IV.
28	50	♂	Tetanus	Pneumonie	frisch	3 × 24	IV.
29	30	♂	Peritonitis	Darmperforation	starke Verwesung	5 × 24	IV.
30	25	♀	—	Verbrennung	frisch	2 × 24	II.
31	43	♀	—	CO-Vergiftung	frisch	3 × 24	II.
32	23	♂	—	Schädelbruch	starke Verwesung	9 × 24	III.—IV.
33	6	♂	—	Überfahren	frisch	2 × 24	IV.
34	68	♂	Arteriosklerose, Endocarditis	Herzschlag	frisch	4 × 24	II.
35	70	♀	—	Vergiftung	frisch	4 × 24	II.
36	35	♀	Mitralstenose	Erhängen	starke Verwesung	7 × 24	IV.
37	23	♂	—	Erschießen	frisch	2 × 24	I.
38	22	♀	—	Erschießen	frisch	3 × 24	II.
39	2	♂	Bronchitis	Schädelbruch	frisch	3 × 24	I.
40	49	♀	—	Pneumonie	frisch (Eiskühlung)	7 × 24	IV.
41	40	♂	—	Kleinhirnblutung	frisch	2 × 24	I.—II.
42	49	♀	Arteriosklerose	Pneumonie	frisch	2 × 24	II.
43	28	♂	Tuberkulose	Erhängen	verwest	9 × 24	III.
44	6	♀	—	Pneumonie	frisch	2 × 24	II.
45	47	♂	Nephritis	Erhängen	sehr stark verwest	?	IV.
46	6	♀	—	Unfall, Lungenruptur	frisch	2 × 24	II.
47	3 Mon.	♀	Bronchitis	Darmkatarrh	verwest	?	IV.
48	10	♂	—	Erschossen	frisch	1 × 24	I.
49	48	♂	Phthise	Hämoptoe	verwest	5 × 24	IV.
50	60	♂	Magenkarzinom	Selbstmord	frisch	2 × 24	II.

Nachprüfung der Reaktion auf andere Organe.

Organ:	Ausfall der Reaktion:
Pankreas	negativ
Lunge	negativ
Milz	ganz schwach positiv
Leber	negativ
Niere	negativ.

Nachprüfung des Einflusses der Verwesung auf die Reaktion.

1. Fall 8 (Cyankalivergiftung)

nach	24 Std.	I. (Ausfall der Reaktion)
	3 × 24	I.
	5 × 24	I.—II.
	10 × 24	IV.
	4 Woch.	IV.

2. Fall 13 (Chloroformtod)

nach	24 Std.	I.
	8 × 24	III.—IV.

3. Fall 18 (Leuchtgasvergiftung)

nach	3 × 24 Std.	I.
	5 × 24	III. mit braunem Farbenton.

Zahlenmäßiges Ergebnis der 50 Reaktionen.

37 plötzliche Todesfälle.

Ausfall:		
25 Fälle	positiv,	12 Fälle negativ.
8	mit I.	(IV. bzw. III.—IV.).
10	II.	
7	III.	

11 langsam eingetretene Todesfälle.

Ausfall:

8 Fälle mit IV.

3 II.

Aus dem früher Gesagten ergibt sich, daß die pathologischen Verhältnisse der Nebennieren eine wichtige Rolle bei diesen Reaktionen spielen. Einmal wird man bei Funktionsbeeinträchtigung der Nebennieren den Adrenalingehalt quantitativ verändert finden, zweitens werden pathologische Verhältnisse der Nebennieren imstande sein können, das Adrenalin chemisch zu verändern, so daß dadurch die Reaktion beeinflußt wird. Ferner sind post mortale Veränderungen der Nebennieren ebenfalls nicht ohne Einfluß auf das Adrenalin. Cevidalli schreibt zwar dem Adrenalin unbedingt eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Verwesung zu, doch hat sich wohl deutlich gezeigt, daß seine Ansicht nicht völlig zutreffend ist. Wollte man also genannte gerichtsärztliche Differentialdiagnose stellen, so hätte man diese Verhältnisse nicht nur als solche zu berücksichtigen, sondern man hätte auch ein Maß anzugeben, wieweit und inwiefern sie für die Reaktion beeinflussend sind. Hierzu sind wir jedoch noch nicht imstande. Wir kennen weder das Verhältnis zwischen den einzelnen Erkrankungen der Nebennieren und den dadurch erfolgenden quantitativen und chemischen Adrenalinveränderungen, noch sind wir imstande, dieses chemisch veränderte Adrenalin zu analysieren, da es sich aller Wahrscheinlichkeit nach

um Eiweißverbindungen handelt, die uns völlig unbekannt sind. Ein genaues Resultat haben wir von der Reaktion Cevidallis also von vornherein nicht zu erwarten, was aus dieser Betrachtung klar hervorgeht. Inwieweit das Resultat nun doch noch genau oder ungenau ist, ist uns damit selbstverständlich auch unbekannt. Ja, wir wissen genau gesehen nicht einmal, ob das Resultat überhaupt richtig ist, denn eine chemisch veränderte Adrenalinlösung könnte zufällig dieselben Reaktionsfarben zeigen wie das chemisch reine Adrenalin, und eine unverändert aussehende Nebenniere könnte doch in hohem Grade verändertes Adrenalin enthalten. Ohne also die Reaktionen angestellt zu haben, ist es durch logische Betrachtung schon möglich, der Reaktion eine nur relative Bedeutung zuzuschreiben.

Bei den hier angestellten 50 Reaktionen sind Alter und Geschlecht berücksichtigt worden, um einen eventuellen Einfluß dieser Faktoren auf das Adrenalin und somit die Reaktion festzustellen. Ferner ist auf die Erkrankungen und Todesursachen gesehen worden, sowie auf den Zustand der Organe selber, um hieraus einerseits, soweit dies möglich ist, im großen und ganzen auf Beziehungen zwischen diesen Verhältnissen und dem Adrenalin und seinen Reaktionen zu sehen, andererseits aber aus der Berücksichtigung der Zeit zwischen Tod und Reaktion einen Anhalt über die Widerstandsfähigkeit der Nebennieren und somit, soweit möglich, des Adrenalins zu gewinnen.

Drittens aber ist noch konstatiert worden, ob wir einen plötzlich oder nach langem Krankenbett Verstorbenen vor uns hatten.

Nach Betrachtung dieser Reaktionen können wir weiter schließen, daß es nicht ersichtlich ist, ob Alter, d. h. die Zeit vor und nach der Pubertät, oder Geschlecht von Einfluß auf die Reaktion ist. Die Reaktionen hängen in der Hauptsache davon ab, ob der Organismus längere Zeit Krankheiten ausgesetzt war, wobei jedoch die als physiologisch anzusprechenden Stoffwechselveränderungen der Gravidität nur von untergeordnetem Einfluß auf die Reaktion zu sein scheinen.

Gewisse Gifte entbehren nicht eines konservierenden Charakters für das Adrenalin.

Verweste Nebennieren zeigen nur sehr unsichere Reaktionen. Dabei besitzt das Adrenalin größere Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis als gegen pathologische Stoffwechselverhältnisse, und ferner fallen gleich nach dem Tode aus dem Körper herausgenommene Nebennieren schwerer der Verwesung anheim als im Körper bleibende.

Wollte man also ein Urteil über die Bedeutung der Adrenalinreaktion zum Zwecke gerichtsärztlicher Differentialdiagnose zwischen einem plötzlich oder langsam eingetretenen Tode aussprechen, so müßte man ihr eine nur bedingte und im Vergleich zu den anderen Hilfsmitteln, die wir haben, um diese Differentialdiagnose zu stellen, einen untergeordneten Wert zuschreiben.

Bei verwesten Leichen, bei denen anders diese Differentialdiagnose besonders schwer wäre, versagt die Adrenalinreaktion fast völlig. Bei Menschen mit krankhaften Veränderungen der Nebennieren, also bei Luetikern, Tuberkulösen usw., würden wir ebenfalls nur unsichere Reaktionen erhalten, ohne daß dabei ein plötzlich eingetretener Tod im kriminellen Sinne ausgeschlossen wäre.

Es kommen also noch in Betracht gesunde Individuen, mit deren Nebennieren möglichst bald die Adrenalinreaktion vorgenommen werden muß.

Bei diesen Fällen kann man allenfalls die Adrenalinreaktion mit Vorteil anwenden. Summa summarum wird man diese Reaktion als ein ultimum refugium betrachten, das man nach Versagen anderer Hilfsmittel ergreift, bevor man sein non liquet ausspricht.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Straßmann für die Anregung zu dieser Arbeit und ihre Durchsicht meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Verzeichnis der zur vorliegenden Arbeit benutzten Literatur.

Abelous: Dosage calorimetre par l'iode de l'adrenaline. Comptes rend. de biologie 1905.

Archives d'Anthropologie criminelle 1910.

Baduel: Niere und Nebenniere. Reform. med. Nr. 6.

Beitzke: Biologie der Nebennieren. Berliner klinische Wochenschrift 1909, Nr. 39 u. 14.

Brown-Sequard: Recherches experiment sur la physiologie et la pathologie des capsules surrenales. Comptes rend. de l'academie de sciences.

Comesatti: Adrenalinreaktion. Deutsche med. Wochenschrift 1909, Nr. 13. Münchener med. Wochenschrift 1908, Nr. 37.

Cushney-Abderhalden: Journ. of Physiol. 1908, Nr. 37.

Gesellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde, Wien 1907. Renale Herzhypertrophie und chromatfines System.

Ingier und Schmorl: Adrenalingehalt der Nebennieren. Deutsches Archiv für klinische Medizin 1913.

Karakaschoff: Morbus Addisonii. Zieglers Beiträge, Bd. 36 u. 39.

Meltzner: Deutsche med. Wochenschrift 1909.

Mühlmann: Adrenalinreaktion. Deutsche med. Wochenschrift 1896, Nr. 26.

Sobotta: Adrenalinreaktion. Deutsche med. Wochenschrift 1907, Nr. 51.

Poll: Biologie des Nebennierensystems. Berliner klinische Wochenschrift 1909, Nr. 14.

Toujan: Recherches experim. sur l'adrenaline Toulouse 1905.

Wiesel: Zur Pathologie des chromaffinen Systems. Virchows Archiv, Bd. 176 u. 183.

Zanfrognini: Eine neue kalorimetrische Methode zur Adrenalinbestimmung. Deutsche med. Wochenschrift 1909, Nr. 40.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Georg Rudolf Adolf Rind, evangelischer Konfession, Sohn des Oberstabsveterinärs a. D. Rudolf Rind, wurde am 29. 9. 1886 in Guhrau geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt er auf dem Königlichen Friedrichs-Gymnasium zu Cassel, das er Ostern 1905 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Er studierte von Ostern bis Herbst 1905 an der Universität in Göttingen, gleichzeitig genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe beim Infanterie-Regiment Nr. 82. Von Herbst 1905 bis Herbst 1910 gehörte er als Studierender zur Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen. Am 19. 2. 1908 bestand er die ärztliche Vorprüfung. Am 15. Sept. 1910 wurde er zum Unterarzt im Infanterie-Regiment Nr. 50 ernannt und auf ein Jahr zum Königlichen Charité-Krankenhause kommandiert. Die ärztliche Staatsprüfung bestand er am 26. 3. 1912 in Berlin. Am 19. 7. 1912 wurde er zum Assistenzarzt befördert unter Versetzung zum Infanterie-Regiment König Ludwig von Bayern.

Während seiner Studienzeit besuchte Verfasser die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Dozenten: v. Bergmann, Bier, Brieger, Bumm, Claisen, Drude (†), Engelmann (†), Engler, Ewald, Fischer, Flügge, Fränkel, Frey, Friedmann, Gabriel, Goldscheider, Heffter, Hertwig, Heubner, Hildebrand, Hiller, Hoffmann, Kern, A. Köhler, Kraus, Krömer, Lasson, Lesser, v. Michel (†), v. Olshausen, Orth, Pagel (†), Passow, Pels-Leusder, Posner, Rubner, E. F. Schulze, Schwendener, Sonnenburg, Straßmann, Thierfelder, H. Virchow, Waldeyer, Williger, Ziehen.